



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 09160982

(43)Date of publication of application: 20.06.1997

(51)Int.Cl.

G06F 17/60
B23Q 41/08

(21)Application number: 07324329 (71)Applicant: FUJI XEROX CO LTD

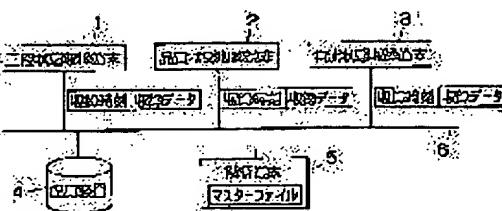
(22)Date of filing: 13.12.1995 (72)Inventor: SUZUKI MASARU
OTA MOTOHARU

(54) QUALITY CONTROL METHOD AND QUALITY CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a quality control method and a quality control system in which the quality of a work and the manufacturing conditions under which the work are worked, are related to each other easily and inexpensively and thereby, process control and quality control are performed.

SOLUTION: From a process state recording terminal 1, a quality state recording terminal 2 and a physical distribution recording terminal 3, each of process state data, quality state data and physical distribution state data is outputted together with time information as occasion demands, and each data is recorded in a storage device 4. When the data of a manufacturing process becomes necessary for a certain product, physical distribution state data and the time information are referred to based on the time when the product is completed, etc., and the time when the product exist in the manufacturing process for which data is necessary is obtained, in an analysis terminal 5. Based on the obtained time, the time attached to quality state data and process state data is retrieved, and the quality state data and the process state data in a desired process can be obtained.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-160982

(43)公開日 平成9年(1997)6月20日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 6 F 17/60
B 2 3 Q 41/08

識別記号 庁内整理番号

F I
G 0 6 F 15/21
B 2 3 Q 41/08
G 0 6 F 15/21

技術表示箇所
R
Z
L

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全12頁)

(21)出願番号 特願平7-324329

(22)出願日 平成7年(1995)12月13日

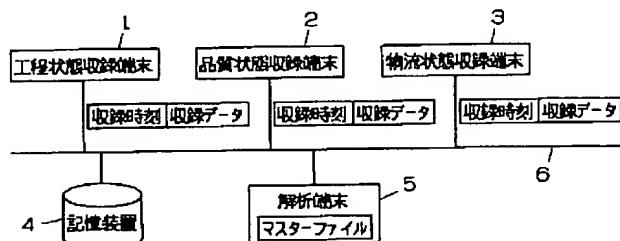
(71)出願人 000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号
(72)発明者 鈴木 勝
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内
(72)発明者 太田 元治
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内
(74)代理人 弁理士 石井 康夫 (外1名)

(54)【発明の名称】品質管理方法および品質管理システム

(57)【要約】

【課題】ワークの品質とワークがどのような製造条件下で加工されたかを、簡単にしかも低コストで関連付け、工程管理、品質管理を行なう品質管理方法および品質管理システムを提供する。

【解決手段】工程状態収録端末1、品質状態収録端末2、物流状態収録端末3から、工程状態データ、品質状態データ、物流状態データがそれぞれ時刻情報とともに随時出力され、記憶装置4に収録されて行く。ある製品について、製造過程のデータが必要になったとき、解析端末5において、その製品の完成した時刻などをもとに物流状態データとその時刻情報を参照し、その製品がデータの必要な製造工程に存在していた時刻を得る。得られた時刻をもとに、品質状態データ、工程状態データに付されている時刻を検索し、所望の工程における品質状態データ、工程状態データを得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 生産ラインの少なくとも1つの計装機器から工程状態を示す工程状態データを時刻とともに収録し、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す品質状態データを時刻とともに収録し、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の物流状態を示す物流状態データを時刻とともに収録し、生産ライン内の中間製品、最終製品に対応するある時刻情報から時刻とともに収録された前記物流状態データをもとに該中間製品、最終製品に至る任意の工程の時刻を計算し、該工程における前記工程状態データまたは前記品質状態データを少なくとも得ることを特徴とする品質管理方法。

【請求項2】 生産ラインの少なくとも1つの計装機器から工程状態を示す工程状態データを時刻とともに収録し、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す品質状態データを時刻とともに収録し、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の物流状態を示す物流状態データを時刻とともに収録し、前記品質状態データあるいは前記工程状態データを監視し、前記品質状態データあるいは前記工程状態データが所定の条件を満足しない場合に変化点としてこれを検出し、該変化点における時刻から時刻とともに収録された前記物流状態データをもとにそれまでの任意の工程の時刻を計算し、該工程における前記工程状態データまたは前記品質状態データを少なくとも得ることを特徴とする品質管理方法。

【請求項3】 生産ラインの少なくとも1つの計装機器から工程状態を示す工程状態データを時刻とともに収録し、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す品質状態データを時刻とともに収録し、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の物流状態を示す物流状態データを時刻とともに収録し、前記品質状態データあるいは前記工程状態データを監視し、前記品質状態データあるいは前記工程状態データが所定の条件を満足しない場合に変化点としてこれを検出し、該変化点における時刻から時刻とともに収録された前記物流状態データをもとにそれまでの任意の工程の時刻を計算し、該工程における前記工程状態データまたは前記品質状態データを少なくとも得て、前記変化点を発生させた原因となる工程にフィードバックすることを特徴とする品質管理方法。

【請求項4】 生産ラインの少なくとも1つの計装機器から工程状態を示す工程状態データを時刻とともに収録する工程状態収録手段と、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す品質状態データを時刻とともに収録する品質状態収録手段と、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の物流状態を示す物流状態データを時刻とともに収録する物流状態収録手段と、生産ライン内の中間製品、最終製品に対応するある時刻情報から時刻とともに収録された前記物流状態データをも

とに該中間製品、最終製品に至る任意の工程の時刻を計算し該工程における前記工程状態データまたは前記品質状態データを少なくとも得る解析手段を有することを特徴とする品質管理システム。

【請求項5】 生産ラインの少なくとも1つの計装機器から工程状態を示す工程状態データを時刻とともに収録する工程状態収録手段と、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す品質状態データを時刻とともに収録する品質状態収録手段と、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の物流状態を示す物流状態データを時刻とともに収録する物流状態収録手段と、前記品質状態データあるいは前記工程状態データを監視し前記品質状態データあるいは前記工程状態データが所定の条件を満足しない場合に変化点としてこれを検出する検出手段と、前記変化点を含む生産ライン内の中間製品、最終製品に対応するある時刻情報から時刻とともに収録された前記物流状態データをもとに該中間製品、最終製品に至る任意の工程の時刻を計算し該工程における前記工程状態データまたは前記品質状態データを少なくとも得る解析手段を有することを特徴とする品質管理システム。

【請求項6】 生産ラインの少なくとも1つの計装機器から工程状態を示す工程状態データを時刻とともに収録する工程状態収録手段と、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す品質状態データを時刻とともに収録する品質状態収録手段と、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の物流状態を示す物流状態データを時刻とともに収録する物流状態収録手段と、前記品質状態データあるいは前記工程状態データを監視し前記品質状態データあるいは前記工程状態データが所定の条件を満足しない場合に変化点としてこれを検出する検出手段と、前記変化点を含む生産ライン内の中間製品、最終製品に対応するある時刻情報から時刻とともに収録された前記物流状態データをもとに該中間製品、最終製品に至る任意の工程の時刻を計算し該工程における前記工程状態データまたは前記品質状態データを少なくとも得る解析手段と、前記変化点に基づく前記工程状態データまたは前記品質状態データをもとに前記変化点を発生させた原因となる工程にフィードバックするフィードバック手段を有することを特徴とする品質管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、生産ラインにおける品質管理方法および品質管理システムに関し、特に複数の原材料を用い、複数の工程を経て、複数の品種を、少ない人數で高品質を保ち安定生産するための品質管理方法および品質管理システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の工程管理、品質管理システム、特

に市販のシステムとしては、生産ラインの計装機器から工程状態を収録／監視表示、トレンド表示、警報履歴表示するものや、原材料、中間製品、最終製品の品質状態を収録して管理し、帳票出力するもの、さらには工程状態量を解析するものなど、種々のものがある。

【0003】現在の生産システムは少人数で、複数の原材料を投入し、複数の工程の状態を監視し、品質検査、さらには品種切換えを行ないつつ、高品質な製品を安定に生産する。このためには、常に工程を管理し、リアルタイムに工程の変化点を検出して、変化の要因分析を行なうことが必要である。しかし、前述のシステムでは、これらの機能を一連で処理することはできない。

【0004】さらに、生産ラインはロットを形成して生産する場合が多いが、原材料、中間製品、最終製品の物流ロットサイズと品種ロットサイズは、経済性、設備能力により一致させるのは困難であり、工程の変化点を検出してもその要因分析をすることは困難である。

【0005】従来の品質管理システムとして、例えば、特開平6-60086号公報に記載のシステムでは、ワークにバーコードラベルを貼り、バーコードを読み取ることによってワークと収集データを関連付け、ワークのトラッキングを行なっている。また、特開平6-139251号公報に記載されているシステムでは、製品またはパレットにIDカードを付加し、作業、試験の際にIDカードを読み込ませて作業者への指示と障害データの収集を行ない、工程全体を管理している。さらに、特開平4-93153号公報に記載されているシステムでは、部品の取付の際に車体番号を示すバーコードを読み取って、取り付けられた部品番号と対応づけておくことにより、車体番号をキーとして製品の履歴を追跡することができる。

【0006】しかし、製造工程上、また製品規格上、ワークにIDマークを施すことができないものや、ワーク搬送具が移り変わるものでは、このような従来のシステムを適用することができない。具体的には、例えば、感光体ドラムのように一度に何体ものワークを高密度で塗布する場合には、インラインでは各ワークにIDをマーキングできない。また、種々の溶剤を使用するため、ワークにIDをマーキングする材料がない。また、マーキング材料が存在したとしても、マーキング可能な場所が、感材を塗布しないドラム上端に限られ、かつ近年はこのスペースが狭くなっている。さらに防爆区域内では、ワークのIDを読み取る装置が高価であるといった種々の問題がある。また、トナーのような粉体は、製品にIDを付加する手段がないといった問題がある。パレットや容器などにIDを付加することも考えられるが、上述のようにワークの移載時等でパレットや容器が変わらるようなラインについては、上述の従来のシステムでは対応できない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、ワークの品質とワークがどのような製造条件下で加工されたかを、簡単にしかも低成本で関連付け、工程管理、品質管理を行なう品質管理方法および品質管理システムを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、品質管理方法において、生産ラインの少なくとも1つの計装機器から工程状態を示す工程状態データを時刻とともに収録し、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す品質状態データを時刻とともに収録し、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の物流状態を示す物流状態データを時刻とともに収録し、生産ライン内の中間製品、最終製品に対応するある時刻情報から時刻とともに収録された前記物流状態データをもとに該中間製品、最終製品に至る任意の工程の時刻を計算し、該工程における前記工程状態データまたは前記品質状態データを少なくとも得ることを特徴とするものである。

【0009】請求項2に記載の発明は、品質管理方法において、生産ラインの少なくとも1つの計装機器から工程状態を示す工程状態データを時刻とともに収録し、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す品質状態データを時刻とともに収録し、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の物流状態を示す物流状態データを時刻とともに収録し、前記品質状態データあるいは前記工程状態データを監視し、前記品質状態データあるいは前記工程状態データが所定の条件を満足しない場合に変化点としてこれを検出し、該変化点における時刻から時刻とともに収録された前記物流状態データをもとにそれまでの任意の工程の時刻を計算し、該工程における前記工程状態データまたは前記品質状態データを少なくとも得ることを特徴とするものである。

【0010】請求項3に記載の発明は、品質管理方法において、生産ラインの少なくとも1つの計装機器から工程状態を示す工程状態データを時刻とともに収録し、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す品質状態データを時刻とともに収録し、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の物流状態を示す物流状態データを時刻とともに収録し、前記品質状態データあるいは前記工程状態データを監視し、前記品質状態データあるいは前記工程状態データが所定の条件を満足しない場合に変化点としてこれを検出し、該変化点における時刻から時刻とともに収録された前記物流状態データをもとにそれまでの任意の工程の時刻を計算し、該工程における前記工程状態データまたは前記品質状態データを少なくとも得て、前記変化点を発生させた原因となる工程にフィードバックすることを特徴とするものである。

【0011】請求項4に記載の発明は、品質管理システムにおいて、生産ラインの少なくとも1つの計装機器から工程状態を示す工程状態データを時刻とともに収録する工程状態収録手段と、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す品質状態データを時刻とともに収録する品質状態収録手段と、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の物流状態を示す物流状態データを時刻とともに収録する物流状態収録手段と、生産ライン内の中間製品、最終製品に対応するある時刻情報から時刻とともに収録された前記物流状態データをもとに該中間製品、最終製品に至る任意の工程の時刻を計算し該工程における前記工程状態データまたは前記品質状態データを少なくとも得る解析手段を有することを特徴とするものである。

【0012】請求項5に記載の発明は、品質管理システムにおいて、生産ラインの少なくとも1つの計装機器から工程状態を示す工程状態データを時刻とともに収録する工程状態収録手段と、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す品質状態データを時刻とともに収録する品質状態収録手段と、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の物流状態を示す物流状態データを時刻とともに収録する物流状態収録手段と、前記品質状態データあるいは前記工程状態データを監視し前記品質状態データあるいは前記工程状態データが所定の条件を満足しない場合に変化点としてこれを検出する検出手段と、前記変化点を含む生産ライン内の中間製品、最終製品に対応するある時刻情報から時刻とともに収録された前記物流状態データをもとに該中間製品、最終製品に至る任意の工程の時刻を計算し該工程における前記工程状態データまたは前記品質状態データを少なくとも得る解析手段を有することを特徴とするものである。

【0013】請求項6に記載の発明は、品質管理システムにおいて、生産ラインの少なくとも1つの計装機器から工程状態を示す工程状態データを時刻とともに収録する工程状態収録手段と、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す品質状態データを時刻とともに収録する品質状態収録手段と、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の物流状態を示す物流状態データを時刻とともに収録する物流状態収録手段と、前記品質状態データあるいは前記工程状態データを監視し前記品質状態データあるいは前記工程状態データが所定の条件を満足しない場合に変化点としてこれを検出する検出手段と、前記変化点を含む生産ライン内の中間製品、最終製品に対応するある時刻情報から時刻とともに収録された前記物流状態データをもとに該中間製品、最終製品に至る任意の工程の時刻を計算し該工程における前記工程状態データまたは前記品質状態データを少なくとも得る解析手段と、前記変化点に基づく前記工程状態データまたは前記品質状態データをもとに前記変化点を発生させた原因となる工程にフィードバックするフィードバ

ック手段を有することを特徴とするものである。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の品質管理方法および品質管理システムの実施の一形態を示す概略構成図である。図中、1は工程状態収録端末、2は品質状態収録端末、3は物流状態収録端末、4は記憶装置、5は解析端末、6はネットワークである。この例では、工程状態収録端末1、品質状態収録端末2、物流状態収録端末3、記憶装置4、解析端末5等がネットワーク6で接続されている例を示している。

【0015】工程状態収録端末1は、生産ライン中に設けられた各種のセンサ等で測定される各工程や設備の状態に関するデータを受け取り、工程状態データとして時刻とともに記憶装置4に収録する。また、シーケンサを介して工程のシーケンス制御などを行なう場合もある。

【0016】品質状態収録端末2は、生産ライン中に設けられた検査器等から、原材料、生産ライン内の中間製品、最終製品の品質状態を示す情報を受け取り、品質状態データとして時刻とともに記憶装置4に収録する。

【0017】物流状態収録端末3は、原材料の投入、中間製品の各工程の開始および終了、最終製品の完成など、物流状態を示すデータを受け取り、物流状態データとして時刻とともに記憶装置4に収録する。ここで、収録する時刻は、日付を含む時刻とすることが可能である。

【0018】解析端末5は、生産ライン内の中間製品、あるいは最終製品に対応する時刻情報から、その中間製品あるいは最終製品の製造過程における任意の工程の時刻を計算して、その工程における工程状態データまたは品質状態データを得る。任意の工程の時刻を計算するために、解析端末5は、その工程から最終工程まで、あるいは、最初の工程からその工程まで、または、各工程間といった、標準時間情報をあらかじめ与えられている。中間製品、最終製品に対応する時刻情報に対して標準時間情報を適用することによって、任意の工程において中間製品、最終製品が存在していたであろう理論時刻を得る。この理論時刻に最も近い時刻を有する物流状態データを検索することによって、実際にその工程に存在していた時刻がわかる。そして、この実際の時刻をもとに、記憶装置4に収録されている工程状態データ、品質状態データとともに収録されている時刻情報を検索し、工程状態データ、品質状態データを得ることができる。

【0019】上述の構成において、工程状態収録端末1、品質状態収録端末2、物流状態収録端末3から、工程状態データ、品質状態データ、物流状態データがそれぞれ時刻情報とともに随時出力され、記憶装置4に収録されて行く。ある製品、あるいは製造中の中間品について、製造過程のデータが必要になったとき、その製品の完成した時刻や、中間品については現在時刻やその工程に移送された時刻などをもとに、物流状態データとその

時刻情報を参照し、その製品または中間品がデータの必要な製造工程に存在していた時刻を得る。得られた時刻をもとに、品質状態データ、工程状態データに付されている時刻を検索し、所望の工程における品質状態データ、工程状態データを得ることができる。もちろん、製品の全工程、および中間品のそれ以前の工程におけるすべての品質状態データ、工程状態データを得ることも可能である。

【0020】上述の構成においては、各端末に共通の記憶装置4を設ける例を示したが、これに限らず、例えば、各端末が記憶装置を有する構成としてもよい。また、上述の例では、各端末がネットワーク6によって接続された構成を示しているが、これに限らず、いくつかの端末の機能を統合したり、あるいは、1台のコンピュータで仮想的にすべての端末を構成して実現することも可能である。

【0021】さらに、工程状態収録端末1、品質状態収録端末2は、時刻情報を伴った工程状態データ、品質状態データを出力するだけでなく、内部でデータの正当性を判断し、異常時にはアラームを出すように構成することができる。このアラームを契機として、オペレータは異常の発生した製品または中間品の製造過程における工程状態データ、品質状態データを得て、異常の発生した工程以前の工程における異常を誘発する要因を求め、その工程を改善することができる。さらに、このようなオペレータによる異常時の処理操作をすべてあるいは一部自動化し、異常を誘発する工程に対してフィードバックをかけることも可能である。このときの処理過程には、多変量解析などの統計的な手法や、ノレッジベース等を用いることができる。

【0022】図2は、本発明の実施の一形態における具体例を示す概略構成図である。図中、11は工程A、12は工程B、13は工程C、14、15は移載ロボット、21はサーバー、22は解析端末、23はプロセスデータ入力端末、24はトラッキング端末、25、26は品質データ入力端末、27はネットワーク、28は検査機、29～34はバーコードリーダ、35は印字装置、36～41はセンサである。

【0023】図2に示した製造工程は、例えば、感光体ドラムを製造することを想定しており、工程Aはアルミニウムの基板に感光体を塗布する工程、工程Bは感光体が塗布されたドラムを乾燥させる工程、工程Cは出来上がったドラムを検査し、フランジを組み込む工程である。各工程間は移載ロボット14、15によりワークが移載される。また、工程A、Bではドラムはn本(n:自然数)毎に処理され、工程Cはドラム1本毎に、検査/加工される。さらに、工程毎にワークを搬送するパレットが周回しており、パレットにはそのIDを示すバーコードが工程の識別子とともに付加されている。なお、各工程のサイクルタイムは工程Aが最も長く、工程Aに

は押し込みでワークが搬送される。さらに、工程内のワークは次のステーションが空けば移動するという搬送方式を取るものとする。

【0024】サーバ21、解析端末22、プロセスデータ入力端末23、トラッキング端末24、品質データ入力端末25、26がネットワーク27によりオンラインで接続されている。サーバ21は、各種のデータを保存する共有の記憶装置であり、各端末からネットワーク27を介して送られてくるデータを保持し、各端末からの要求に応じデータをネットワーク27を介して転送する。

【0025】解析端末22は、サーバ21に収集されたデータの時刻の情報をもとに、あるワークがある工程のあるステーションを通過した時刻を特定し、ワークの品質と製造時の状態を特定するための端末である。また、得られた品質データやプロセスデータ等を出力装置に出力する機能も有する。

【0026】プロセスデータ入力端末23は、センサ36～41などの計装機器や制御機器からの工程状態や設備状態のデータを入力する。そして、日時情報とともにプロセスデータを作成し、サーバ21に格納する。また、センサ36～41などの出力をもとに設備状態を管理するシーケンス制御機能も有する構成とすることができる。

【0027】トラッキング端末24は、バーコードリーダ29～34により読み取られたパレットNo.が入力され、これらの入力データからワークの移動を追跡する。そして、日時情報とともにトラッキングデータを作成してサーバ21に格納する。

【0028】品質データ入力端末25は、検査工程である工程Cに設けられた検査機28から得られるワークの品質に関するデータを入力するための端末である。入力された品質に関するデータは、日時情報とともに品質データを作成してサーバ21に格納する。また、品質データ入力端末26は、オペレータが品質データをオフラインで入力するための端末であり、入力された品質データは、サーバ21に格納される。

【0029】品質データ入力端末25、26は、入力された品質に関するデータをチェックし、データの値そのもの、あるいは時間的な変化について異常の判断を行なう。異常の判断項目としては、規格はずれの異常、管理限界はずれの異常、ばらつきが大きくなり標準偏差をはずれた場合の異常、平均よりも上側または下側に値が連続するような異常、連続して上昇傾向にあるまたは下降傾向にある異常、その他の異常等について判断するよう構成することができる。異常を検出した際には、アラームを出力する。このアラームは、オペレータに対するものであってもよいし、他の装置に対するものであってもよい。なお、入力される品質に関するデータは、この品質データ入力端末25、26あるいは他端末において

常時モニタ可能に構成することができる。長期的なデータは、解析端末22によってモニタすることが可能である。

【0030】検査機28は、ドラムの特性を評価し、品質データを品質データ入力端末25に転送する。バーコードリーダ29～34は、ワークを搬送するパレットに取り付けられたバーコードを読み取り、トラッキング端末24にパレットNo.を転送する。バーコードリーダ29～34は移載位置と印字ステーションに設置され、そのデータは工程間のパレットの受け渡し状況の把握および、出荷後のドラムの特定のために使用される。印字装置35は、工程Cの最終ステーションに設けられており、ワークがステーションに到達した日時を製品番号として印字する。センサ36～41は、プロセスの状態を電気信号に変換する温度、速度、圧力、ワークの有無等を検知するセンサであり、検知したデータをプロセスデータ入力端末23に入力する。

【0031】次に、上述の具体例における動作の一例を説明する。工程AにワークW1が投入されると、工程Aのパレットに載置され、バーコードリーダ29によってワークW1の載置されたパレットのパレットNo.が読み取られる。読み取られたパレットNo.はトラッキング端末24に入力され、そのときの日時情報とともにサーバ21に転送される。ワークW1はパレットの移動とともに各ステーションにおいて各層の塗布が行なわれる。このときの各ステーションにおける塗布液の状態や工程の状態などがセンサ36～38で検出され、プロセスデータ入力端末23に入力される。プロセスデータ入力端末23では、各センサ36～38におけるモニタデータに日時情報を付加し、プロセスデータとしてサーバ21に転送する。このモニタデータの取り込みタイミングは、パレットの移動と同期するとは限らず、定期的に測定される場合もある。

【0032】工程Aを終了したワークW1は、移載位置に移動し、ここでバーコードリーダ30によって再びパレットに付加されているバーコードが読み取られ、トラッキング端末24に転送される。トラッキング端末24は、読み取られたパレットNo.に日時情報を付加し、サーバ21に転送する。これにより、先に転送した同じパレットNo.のデータと対応づけられ、ワークW1が工程Aを終了したことが確認される。この間に他のワークW2, ... が工程Aに投入されても、パレットNo.が違うのでそれぞれを識別することができる。また、パレットNo.は各工程において同じ番号のものは存在しないように構成されており、例えば、ワークW1が工程Aに存在する限り、同じパレットNo.のパレットに別のワークが載置されることはない。そのため、各工程の終了時点でのパレットNo.から、その工程へのワークの投入時点でのデータとの対応づけを行なうことができる。

【0033】その後、ワークW1は移載ロボット14によって工程Bのパレットに移載される。そして、バーコードリーダ31によって、パレットNo.が読み取られ、トラッキング端末24に転送される。移載後の工程Bのパレットは、工程Aにおけるパレットとは別のものである。そのため、ここで読み取られるパレットNo.は、工程AのときのパレットNo.とは違うものである。しかし、バーコードリーダ30で読み取られたデータのうち、バーコードリーダ31で読み取られたデータと対応づけられていないデータであって、最も古いデータが、新たにバーコードリーダ31で読み取られたデータと対応づけられるデータである。このように、異なる2つのパレットNo.が対応づけられる。

【0034】工程Bでは、工程Aと同様にセンサ39～41によって工程Bの各ステーションにおける塗布液の状態や工程の状態などが検出され、プロセスデータ入力端末23に入力される。そして、各センサ39～41におけるモニタデータに日時情報が付加されて、プロセスデータとしてサーバ21に転送される。

【0035】工程Bが終了すると、バーコードリーダ32で工程BのパレットNo.が読み取られ、トラッキング端末24に送られる。そして、移載ロボット15によってワークW1は工程Cのパレットに移載される。工程Cでは、まず、バーコードリーダ33で工程CのパレットNo.を読み取り、トラッキング端末24に送られる。そして、工程BのパレットNo.と工程CのパレットNo.が対応づけられる。

【0036】工程Cは検査ステーションを含んでいる。検査ステーションには検査機28が設けられており、検査データが品質データ入力端末25に入力される。品質データ入力端末25は、検査データを日時情報とともに品質データとしてサーバ21へ転送する。

【0037】工程Cが終了すると、バーコードリーダ34でパレットNo.が読み取られ、トラッキング端末24に送られるとともに、そのときの日時がワークに対して印字装置36で印字される。

【0038】このようにして、ワークの製造工程において、センサ36～41や検査機28から得られるモニタデータや検査データ、および、バーコードリーダ29～34から得られるパレットNo.が、プロセスデータ入力端末23、品質データ入力端末25、トラッキング端末24で収集される。そしてこれらのデータには、各端末のカレンダーや時計などによる収集日時が付加され、ネットワーク27を介してオンラインでサーバ21に転送される。また、品質データ入力端末26でオフライン入力された収集データには、検査したワークを工程からサンプリングした日時がオペレータによって付加される。

【0039】このようなデータの収集過程において、ワーク自体にはID等を付与する必要が無く、また、ワー-

クに付されたIDを読み取る手段は不要である。また、製造過程においてパレット等のワークの搬送具が変わっても、変更となった搬送具のIDを対にして収録しておくことにより、後述するように、所望のプロセスデータ、品質データを得ることが可能である。

【0040】図3は、トラッキング端末から出力されるトラッキングデータの一例の説明図である。図3に示した例では、トラッキング端末24は、バーコードリーダ29～34によって読み取られたパレットNo.と、パレットNo.が読み取られた日時情報をもとに、各ワークについて、各工程間の移載日時と各工程におけるパレットNo.を一体にしたトラッキングデータを作成する。そして、このトラッキングデータをサーバ21に転送する。

【0041】図3に示したトラッキングデータは、工程Aへの移載(投入)日時、工程AにおけるパレットNo.、工程Aから工程Bへの移載日時、工程BにおけるパレットNo.、工程Bから工程Cへの移載日時、工程CにおけるパレットNo.、工程Cの終了時の日時であるワークへの印字日時から構成されている。このトラッキングデータの意味は、あるワークが、“工程Aへの移載日時”に“工程A搬送パレットNo.”のパレットに装着され、“工程Bへの移載日時”に“工程A搬送パレットNo.”のパレットから“工程B搬送パレットNo.”のパレットにワークが移載され、さらに、“工程Cへの移載日時”に“工程B搬送パレットNo.”のパレットから“工程C搬送パレットNo.”のパレットにワークが移載され、最後に印字ステーションでドラムに“印字日時”が製品番号として印刷されたことを示している。このトラッキングデータによって、あるワークがいつどの工程に存在したかがわかる。

【0042】図4は、プロセスデータ入力端末から出力されるプロセスデータの一例の説明図である。プロセスデータ入力端末23から出力されるプロセスデータは、図4に示すように、センサ36～41から得られるモニタデータに日時を附加したものである。品質データ入力端末25、26から出力される検査データについても同様である。なお、モニタデータは、どのセンサにおけるデータであるのかが識別できるようになっている。モニタデータは直接的にはワークと対応づけられていない。しかし、後述するように、データに附加された日時データによって検索される。

【0043】図5は、マスターファイルの内容の一例の説明図である。システム内には、各工程において、移載されてから工程内の各ステーションにワークが存在するまでに要すると考えられる予測時間を収めたマスターファイルが存在する。この予測時間を理論リードタイムと呼ぶ。例えば、図5において、ワークが投入されてから工程AのステーションNo.1までの理論リードタイムはR1aである。また、工程Bから工程Cに移載されて

から、印字装置で製品番号が印字されるまでの理論リードタイムはRncである。

【0044】次に、上述のようにして収集されたトラッキングデータ、モニタデータ、検査データなどに基づき、マスターファイルの内容を用いて、あるワークがどのような状態で製造されたのかを特定する方法について説明する。図6は、トラッキングデータからモニタデータを得る処理の一例の説明図である。一例として、あるワークが工程Aのセンサ36の位置においてどのような状態で製造されたかを特定する方法を述べる。センサ36は、工程AのステーションNo.2に取り付けられているものとする。

【0045】まず、ドラムの製品番号としての印字日時をもとに、対応するトラッキングデータを特定する。これは、ドラムに付されている印字日時を検索キーとして、トラッキングデータ中の印字日時のフィールドを検索すればよい。このようにして得られたトラッキングデータから工程Aへの移載日時を抽出し、該当するワークが工程Aに移載された日時を特定する。

【0046】一方、マスターファイルから、センサ36の取付位置であるステーションNo.2の理論リードタイムを取り出す。マスターファイルが、例えば図5に示す内容である場合、理論リードタイムはR2aである。この理論リードタイムR2aを工程Aに移載された日時に加えることで、センサ36のデータ収録日時を推定する。そして、センサ36のモニタデータの中から、推定したデータ収録日時に最も近いモニタ日時を有するモニタデータを探す。得られたモニタデータ中のセンサ36で得られた値から、該当ワークの製造された時点での状態が特定される。

【0047】工程内でトラブルにより工程の停止が起きた場合には、そのまま理論リードタイムを用いてデータ収録日時を推定することはできない。トラブルが発生／消滅(解消)すると、プロセスデータ入力端末23に異常のメッセージが表示されるとともに、その異常データがプロセスデータ入力端末23内あるいはサーバ21に収録される。工程への移載時刻とトラブルの発生した時刻から、ワークが工程内のどのステーションに存在していたかは、マスターファイル中の理論リードタイムから特定される。参照するモニタデータのステーションが停止したステーション以後である場合には、理論リードタイムと異常データとを用い、推定したデータ収録日時を修正すればよい。参照するモニタデータのステーションが停止したステーションよりも前であれば、停止前に収録したデータであるので、理論リードタイムから推定したデータ収録日時をそのまま用いればよい。

【0048】さらに、プロセスデータ入力端末23内の異常データを用いることによって、トラブル発生時刻からトラブル解消時刻までのモニタデータを参照することにより、ワークがライン停止によりどのような環境にさ

らされたのかを、時間的な変化とともに見ることができ、工程の変化がワークにどのような影響を与えるかを解析するための情報を引き出すことも可能である。

【0049】上述の例では、理論リードタイムをその工程への移載日時からの時間としているが、その工程から他の工程への移載日時からさかのぼった時間とすることも可能である。また、その両方を用い、双方の理論リードタイムから計算した推定データ収録日時に開きがある場合、その工程において異常停止が発生していたことを検知することが可能である。

【0050】工程途中からそれ以前のある位置においてどのような状態で製造されたかを特定する場合も、上述と同様の方法によって行なうことができる。例えば、品質データ入力端末25において検査機28から得られた検査データから異常を検出した場合、そのとき検査したワークのそれ以前の工程におけるプロセスデータや品質データを得ることにより、異常の原因となった工程を特定できるとともに、その工程における異常を取り除き、正常な状態に戻すことができる。また、異常を検出した際の検査データと、そのワークのプロセスデータ、品質データに基づき、自動的に異常の原因となった工程を特定できるとともに、可能であれば異常の原因を除去するように構成することも可能である。

【0051】図7は、トラッキング端末から出力されるトラッキングデータの別の例の説明図である。図7に示した例では、各工程の遷移を基準にしたレコード構成で収録される例を示している。トラッキング端末24は、工程Aにワークが搬送されると、バーコードリーダ29によってワークが載置された工程AにおけるパレットNo.が読み取られ、そのときの日時とともに、図7

(A)に示すようなトラッキングデータを作成する。また、ワークが工程Aから工程Bに移載されると、バーコードリーダ30によって工程AにおけるパレットNo.を読み取り、また、バーコードリーダ31によって工程BにおけるパレットNo.を読み取る。そして、移載された日時と、工程AにおけるパレットNo.と、工程BにおけるパレットNo.とによって構成される図7

(B)に示すようなトラッキングデータを作成する。同様に、ワークが工程Bから工程Cに移載されると、移載された日時と、工程BにおけるパレットNo.と、工程CにおけるパレットNo.とによって構成される図7

(C)に示すようなトラッキングデータを作成する。さらに、工程Cを終了し、印字装置35によって製品に日時が印字されたとき、バーコードリーダ34によって工程CにおけるパレットNo.を読み取り、その日時とともに図7(D)に示すようなトラッキングデータが作成される。それぞれのトラッキングデータは、作成することにサーバ21に転送する。

【0052】次に、図7に示したトラッキングデータの例を用いて、あるワークがどのような状態で製造されたのかを特定する方法について説明する。なお、プロセスデータ、品質データは上述の例と同様であるものとする。また、マスターファイルの内容は、上述の例とは異なり、ある工程のステーションからその工程の終了までに要すると考えられる予測時間であるものとする。

【0053】図8は、トラッキングデータの別の例を用いて製品から検査データを得る処理の一例の説明図である。マスターファイルには、工程Cにおける検査機28による検査時刻から印字装置35による印字時刻までの理論リードタイムをR1が格納されているものとする。製品に印字された製品No.から、工程Cのオンライン検査データを特定するためには、まず、製品に印字されているドラムNo.を印字日時として取り込む。そして、マスターファイル中の理論リードタイムR1を減じることにより、オンライン検査の行われた日時を推定する。次に、品質データの中から、該当する日時に最も近い検査日時が付された品質データを探すことにより、その製品に対応する検査データを特定することができる。

【0054】次に、製品に印字された製品No.から、その製品が工程Bのセンサ40の位置に存在していたときのセンサ40がらのモニタデータを特定する方法を説明する。マスターファイル内に、センサ40の配置されているステーションから印字装置35までの理論リードタイムR2が格納されている場合には、その理論リードタイムR2を製品の印字日時から減じるだけで、モニタデータの収録日時を推定することができる。これを用いて、推定した日時に最も近いモニタ日時を有するプロセスデータを探すことにより、所望のモニタデータが特定される。

【0055】図9は、トラッキングデータの別の例を用いて製品からセンサ40によるモニタデータを得る処理の一例の説明図である。ここでは、マスターファイル内には、少なくとも工程Cの開始位置から印字装置35までの理論リードタイムR3と、センサ40のステーションから工程Bの終了位置までの理論リードタイムR4が格納されているものとする。

【0056】まず、製品に印字されている印字日時から、その製品が工程Cにおいて搬送されたパレットNo.を求める。工程Cの開始位置から印字装置までの理論リードタイムR3を印字日時から減じ、工程Bから工程Cへの移載日時を予測して、予測した移載日時に最も近い工程Bから工程Cへの移載のトラッキングデータを検索する。このとき、トラッキングデータ中の工程CのパレットNo.が、さきに求めた工程CにおけるパレットNo.と一致しているトラッキングデータを検索する。検索されたトラッキングデータから移載日時を得て、この移載日時からセンサ40までの理論リードタイムR4を減じることで、製品がセンサ40の位置に存在

した時のプロセスデータを知ることができる。

【0057】さらに、製品に印字された製品No.から、その製品が工程Aのセンサ37の位置に存在していたときのモニタデータを特定する方法を説明する。マスターファイル内に、センサ37の配置されているステーションから印字装置35までの理論リードタイムR5が格納されている場合には、その理論リードタイムR5を製品の印字日時から減じるだけで、モニタデータの収録日時を推定することができる。これを用いて、推定した日時に最も近いモニタ日時を有するプロセスデータを探すことにより、所望のモニタデータが特定される。

【0058】図10は、トラッキングデータの別の例を用いて製品からセンサ37によるモニタデータを得る処理の一例の説明図である。ここでは、マスターファイル内には、少なくとも工程Cの開始位置から印字装置35までの理論リードタイムR3と、工程Bの開始位置から終了位置までの理論リードタイムR6と、センサ37のステーションから工程Aの終了位置までの理論リードタイムR7が格納されているものとする。

【0059】センサ40のモニタデータを得る場合と同様に、まず、製品に印字されている印字日時から、その製品が工程Cにおいて搬送されたパレットNo.を求めて、工程Cの開始位置から印字装置までの理論リードタイムR3を印字日時から減じて工程Bから工程Cへの移載日時を予測し、予測した移載日時に最も近い工程Bから工程Cへの移載のトラッキングデータを検索する。得られたトラッキングデータ中の移載日時から理論リードタイムR6を減じ、工程Aから工程Bへの移載日時を予測し、予測した移載日時に最も近い工程Aから工程Bへの移載のトラッキングデータを検索する。このとき、トラッキングデータ中の工程BのパレットNo.が、先の検索によって得られたトラッキングデータ中の工程BのパレットNo.と一致しているものを検索する。さらに、得られたトラッキングデータの移載日時から理論リードタイムR7を減じることで、製品がセンサ37の位置に存在したときのプロセスデータを知ることができる。

【0060】もちろん、マスターデータとして、図5で説明したように、各工程の開始位置からの理論リードタイムを格納しておいてもよい。図11は、トラッキングデータの別の例を用いて製品からセンサ40によるモニタデータを得る処理の別の例の説明図である。ここでは、マスターファイル内には、少なくとも工程Cの開始位置から印字装置35までの理論リードタイムR3と、工程Bの開始位置から終了位置までの理論リードタイムR6と、工程Bの開始位置からセンサ40のステーションまでの理論リードタイムR8が格納されているものとする。

【0061】まず、製品に印字されている印字日時から、その製品が工程Cにおいて搬送されたパレットN

o. を求め、工程Cの開始位置から印字装置までの理論リードタイムR3を印字日時から減じて工程Bから工程Cへの移載日時を予測し、予測した移載日時に最も近い工程Bから工程Cへの移載のトラッキングデータを検索する。得られたトラッキングデータ中の移載日時から理論リードタイムR6を減じ、工程Aから工程Bへの移載日時を予測し、予測した移載日時に最も近い工程Aから工程Bへの移載のトラッキングデータを検索する。さらに、得られたトラッキングデータの移載日時から理論リードタイムR8を加えることで、製品がセンサ40の位置に存在したときのプロセスデータを知ることができる。

【0062】また、製品に印字されている印字日時だけからに限らず、例えば、品質データ入力端末25がアラームを出力した際に、検査機28によって検査されたワーカーのそれまでの工程におけるモニタデータを得るなど、中間品からも時刻を特定することによってモニタデータを得ることが可能である。この場合、アラーム出力に連動して自動的にモニタデータを検索したり、さらにそれらのデータを解析し、異常の原因となっている工程を特定し、フィードバックをかけるように構成することも可能である。

【0063】さらに、工程内でトラブルにより工程の停止が起きた場合にも、先の具体例と同様、異常データを収録しておいてこれを用いることにより、予測日時を修正してデータを検索すればよい。

【0064】上述の各具体例においては、トラッキング情報を得るためにパレットにバーコードを付しておき、バーコードリーダによりこれを読み取るものとしたが、これに限らず、パレットを識別できるコード、マークであればどのようなものでもよく、数字、記号などの文字であってもよい。

【0065】また、上述の各具体例では、説明を簡単にするため、1つの順次処理を行なうラインについて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、複数のラインで作成した部品を組み立てるようなラインであっても、トラッキングデータによって製品に組み付けた部品を搬送するパレットNo.等の対応づけをしておけば、時刻情報からそれぞれの部品のラインにおけるモニタデータを得ることができる。また、ラインの途中でパレットのサイズが変更になり、パレットNo.が1対1に対応しないような場合でも、トラッキングデータによって製品ごとに対応づけをしておけば、時刻情報をもとにモニタデータを検索可能である。

【0066】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、工程状態データ、品質状態データ、物流状態データを時刻とともに収録しておき、中間製品、最終製品に対応するある時刻情報から、その中間製品、最終製品があるステーションを通過した時刻を推定して、推定

時刻をもとにそのステーションにおける工程状態データ、品質状態データ等を得る。これにより、製造過程のワークにIDを付す必要はなく、製造過程でワークのIDを読み取る手段がなくても、また、ワークの搬送具が移り変わるような工程においても、ワークの特定および工程状態、品質状態などの特定が可能となり、品質および製造プロセスを管理することができるという効果がある。

【0067】また、工程において得られた品質状態データあるいは工程状態データから、請求項2および5に記載の発明のように異常を示す変化点を検出し、アラーム出力することができる。さらに、請求項3および6に記載の発明のように、このアラーム出力をもとに、収録しておいた各データを用いて異常の原因を求め、工程にフィードバックすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の品質管理方法および品質管理システムの実施の一形態を示す概略構成図である。

【図2】 本発明の実施の一形態における具体例を示す概略構成図である。

【図3】 ラッキング端末から出力されるラッキングデータの一例の説明図である。

【図4】 プロセスデータ入力端末から出力されるプロセスデータの一例の説明図である。

【図5】 マスターファイルの内容の一例の説明図であ

る。

【図6】 ラッキングデータからモニタデータを得る処理の一例の説明図である。

【図7】 ラッキング端末から出力されるラッキングデータの別の例の説明図である。

【図8】 ラッキングデータの別の例を用いて製品から検査データを得る処理の一例の説明図である。

【図9】 ラッキングデータの別の例を用いて製品からセンサ40によるモニタデータを得る処理の一例の説明図である。

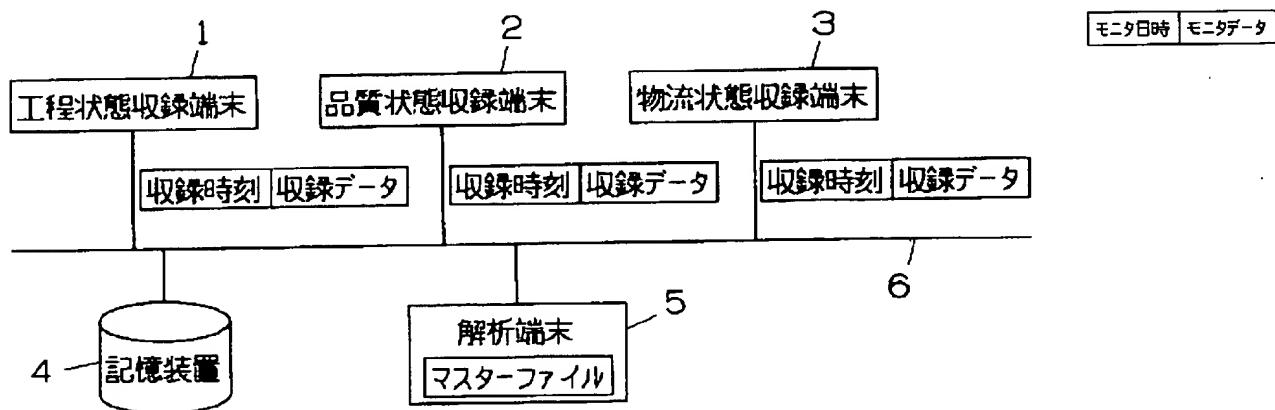
【図10】 ラッキングデータの別の例を用いて製品からセンサ37によるモニタデータを得る処理の一例の説明図である。

【図11】 ラッキングデータの別の例を用いて製品からセンサ40によるモニタデータを得る処理の別の例の説明図である。

【符号の説明】

1…工程状態収録端末、2…品質状態収録端末、3…物流状態収録端末、4…記憶装置、5…解析端末、6…ネットワーク、11…工程A、12…工程B、13…工程C、14、15…移載ロボット、21…サーバー、22…解析端末、23…プロセスデータ入力端末、24…ラッキング端末、25、26…品質データ入力端末、27…ネットワーク、28…検査機、29～34…バーコードリーダ、35…印字装置、36～41…センサ。

【図1】



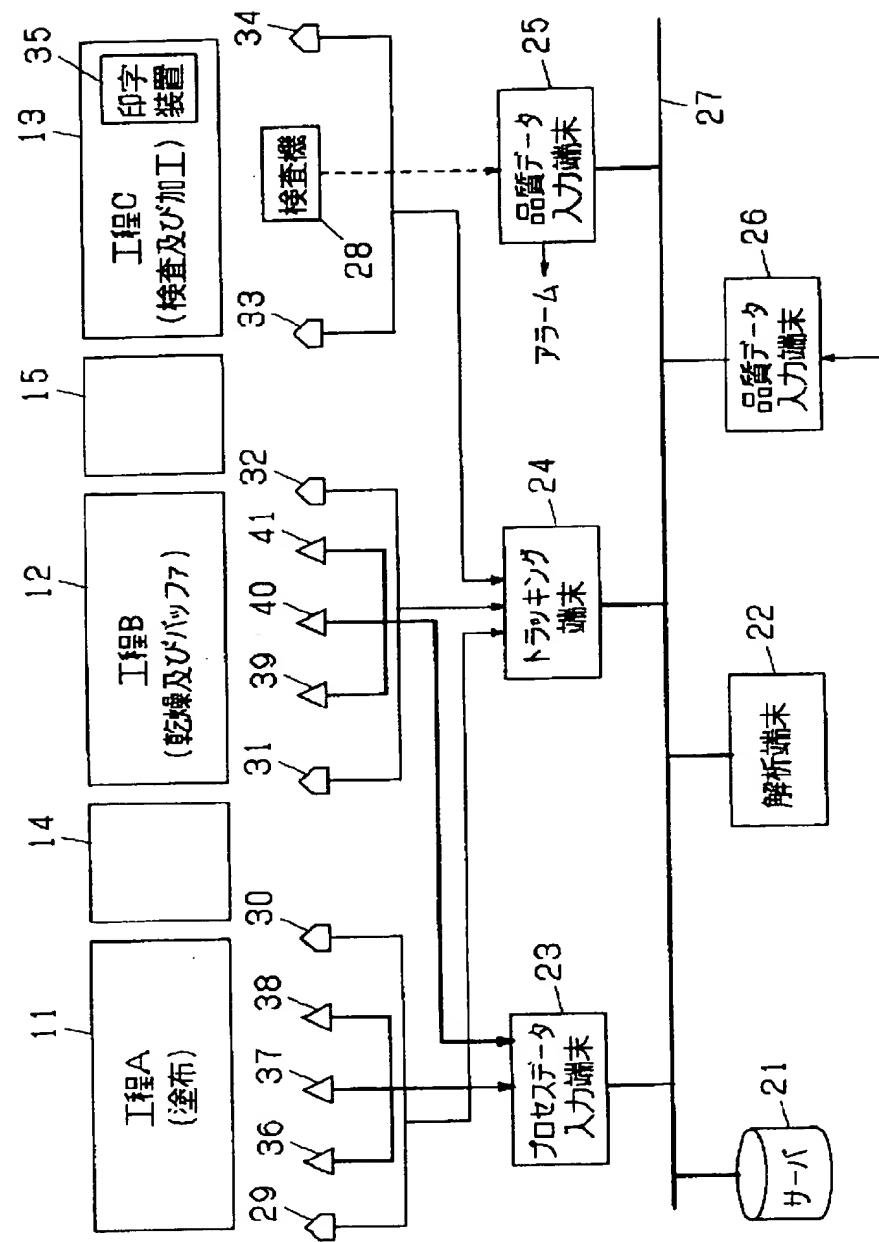
【図3】

工程Aへの 移載日時	工程A搬送 パレットNo.	工程Bへの 移載日時	工程B搬送 パレットNo.	工程Cへの 移載日時	工程C搬送 パレットNo.	印字 日時

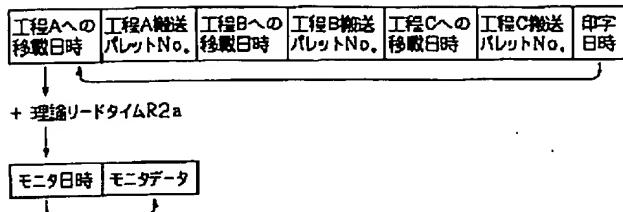
【図5】

ステーション No.	リードタイム		
	工程A	工程B	工程C
1	R1a	R1b	R1c
2	R2a	R2b	R2c
3	R3a	R3b	R3c
4	R4a	R4b	R4c
:	:	:	:
n			Rnc

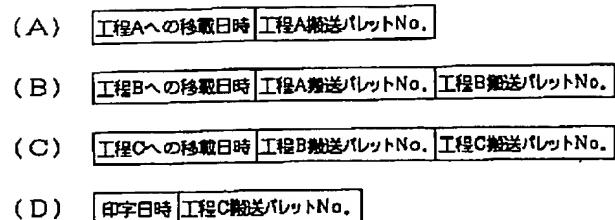
【図2】



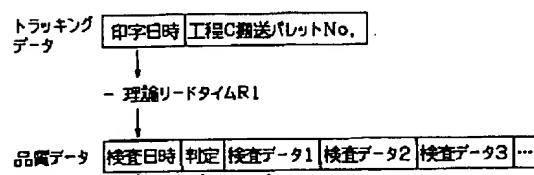
【図6】



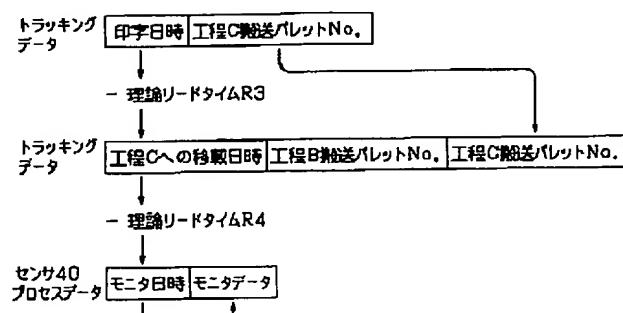
【図7】



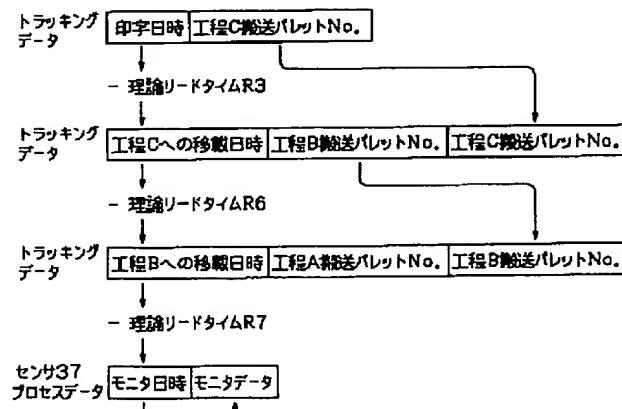
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

